

Lista tematów prac dyplomowych magisterskich na rok akademicki 2019/2020

Zapisy na wybrany temat pracy dyplomowej magisterskiej w sekretariacie katedry – pok. 712

Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem pracy

1.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Zastosowanie redukcji rzędu modelu i uczenia maszynowego w analizie elektromagnetycznej metodą elementów skończonych
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Model order reduction and machine learning techniques for efficient electromagnetic analysis by means of the finite element method
Opiekun pracy	dr inż. Grzegorz Fotyga
Konsultant pracy	mgr inż. Karol Draszawka
Cel pracy	Celem pracy jest stworzenie narzędzia numerycznego do szybkiej analizy układów mikrofalowych za pomocą metody elementów skończonych, wybranych metod redukcji rzędu modelu i algorytmów uczenia maszynowego.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z podstawami metody elementów skończonych 2. Zapoznanie się z podstawami algorytmów redukcji rzędu modelu 3. Zapoznanie się z podstawami algorytmów uczenia maszynowego 4. Przeprowadzenie symulacji działania wybranych urządzeń mikrofalowych z wykorzystaniem wybranych metod redukcji rzędu modelu 5. Opracowanie algorytmu uczenia maszynowego w celu wyboru optymalnej metody redukcji, w zależności od parametrów symulowanej struktury 6. Weryfikacja algorytmu
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Géron, Aurélien. Hands-on machine learning with Scikit-Learn and TensorFlow: concepts, tools, and techniques to build intelligent systems. " O'Reilly Media, Inc.", 2017. 2. Fotyga, Grzegorz, et al. "Reliable greedy multipoint model-order reduction techniques for finite-element analysis." IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters 17.5 (2018): 821-824. 3. Davidson, David B. Computational electromagnetics for RF and microwave engineering. Cambridge University Press, 2005.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	

2.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Algorytmy szukania i śledzenia miejsc zerowych na płaszczyźnie zespolonej stosowane w elektrodynamice obliczeniowej
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Complex root searching and tracking algorithms used in computational electrodynamics
Opiekun pracy	dr inż. Piotr Kowalczyk
Konsultant pracy	mgr inż. Małgorzata Warecka
Cel pracy	Porównanie i weryfikacja skuteczności metod szukania i śledzenia miejsc zerowych na płaszczyźnie zespolonej oraz opracowanie efektywnego połączenia tych technik
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury - zapoznanie się z metodami szukania i śledzenia zespolonych miejsc zerowych 2. Implementacja odpowiednich algorytmów w środowisku Matlab 3. Weryfikacja otrzymanych rezultatów oraz analiza efektywności algorytmów 4. Efektywne połączenie techniki szukania i śledzenia miejsc zerowych 5. Weryfikacja poprawności działania opracowanego oprogramowania dla wybranych zagadnień propagacyjnych i radiacyjnych
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. J.J. Michalski, P. Kowalczyk, "Efficient and Systematic Solution of Real and Complex Eigenvalue Problems Employing Simplex Chain Vertices Searching Procedure,"

	<p>Microwave Theory and Techniques, IEEE Transactions on, vol. 59, no. 9, pp. 2197-2205, Sept. 2011</p> <p>2. P. Kowalczyk, "Complex Root Finding Algorithm Based on Delaunay Triangulation", ACM Transactions on Mathematical Software, vol. 41, no. 3, art. 19, pp. 1-13, June 2015</p> <p>3. P. Kowalczyk, W. Marynowski, "Efficient Complex Root Tracing Algorithm for Propagation and Radiation Problems," in IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol. 65, no. 5, pp. 2540-2546, May 2017</p> <p>4. P. Kowalczyk, "Global Complex Roots and Poles Finding Algorithm Based on Phase Analysis for Propagation and Radiation Problems" in IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol. 66, no. 12, 2018</p>
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Praca wymaga dobrego przygotowania matematycznego i numerycznego

3.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Analiza filtrów falowodowych zrealizowanych w oparciu o prostokątne wnęki rezonansowe przy użyciu metody dopasowania rodzajów
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Analysis of waveguide filters composed of rectangular resonators coupled by rectangular irises using mode-matching technique
Opiekun pracy	dr hab. inż. Rafał Lech
Konsultant pracy	mgr inż. Małgorzata Warecka
Cel pracy	Opracowanie oprogramowania komputerowego z graficznym interfejsem użytkownika, opartego na metodzie dopasowania momentów do analizy filtrów. Projekt i badania filtrów falowodowych zrealizowanych w oparciu o prostokątne wnęki rezonansowe.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury przedmiotu. 2. Opracowanie oprogramowania do obliczania macierzy rozproszenia prostokątnych wnęk rezonansowych zasilanych z falowodów prostokątnych 3. Opracowanie oprogramowania do analizy filtrów falowodowych złożonych z kaskadowego połączenia wnęk rezonansowych 4. Opracowanie graficznego interfejsu użytkownika 5. Weryfikacja numeryczna uzyskanych wyników
Źródła	J. Uher, J. Bornemann, U. Rosenberg "Waveguide Components for Antenna Feed Systems: Theory and CAD" Artech House Publikacje w jęz. ang. (bazy IEEE, Wiley, JPIER) Więcej informacji – pok. 722
Liczba wykonawców	1
Uwagi	

4.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Układ filtru wysokiej częstotliwości dla systemów 5G
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	High frequency filter for 5G systems.
Opiekun pracy	dr inż. Adam Lamęcki
Konsultant pracy	-
Cel pracy	Celem pracy jest wykonanie i pomiar układu filtru dla systemów 5G. W trakcie pracy konieczne będzie przeprowadzenie pełnego procesu projektowego, zaczynając od specyfikacji elektrycznej układu, poprzez syntezę obwodową, wymiarowanie, symulacje elektromagnetyczne, realizację układu i pomiary.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury i wymagań w zakresie układów filtrów w.cz. dla systemów 5G 2. Wybór struktury układu 3. Projekt i wykonanie układu 4. Pomiary
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. R.Cameron et. al. "Microwave Filters for Communication Systems: Fundamentals, Design, and Applications," Wiley 2. G. Matthei, "Microwave Filters, Impedance-Matching Networks, and Coupling Structures (Artech Microwave Library)," Artech House, 1980
Liczba wykonawców	1

Uwagi	Wymagania: 1) Znajomość teorii obwodów oraz środowiska Matlab
--------------	--

5.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Antena rekonfigurowana w oparciu o struktury selektywne częstotliwościowo do systemów lokalizacji wewnątrz budynków
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Reconfigurable antenna using frequency selective surfaces for indoor localization systems
Opiekun pracy	dr inż. Łukasz Kulas
Konsultant pracy	mgr inż. Damian Duraj
Cel pracy	Celem pracy jest wykonanie anteny rekonfigurowanej do systemów lokalizacji wewnątrz budynków, która po podłączeniu do transceivera radiowego pozwoli na określenie kierunku nadejścia sygnału. Przełączanie charakterystyk anteny odbywać się będzie za pomocą sterowanej elektrycznie powierzchni selektywnej częstotliwościowo FSS (ang. frequency selective surfaces). Dzięki temu możliwe będzie ustawianie kierunku propagacji węzła sieci bezprzewodowej, a w efekcie także wyznaczenie kierunków odebranych przez niego sygnałów. W ramach pracy dyplomowej rozważyć należy zarówno wykorzystanie tego typu anten rekonfigurowanych do systemów działających w popularnych pasmach ISM (2.4 GHz i 5.8 GHz), a także w przyszłych systemach 5G (802.11ad) pracujących w zakresie fal milimetrowych.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonanie przeglądu literatury w zakresie anten rekonfigurowanych wykorzystujących struktury selektywne częstotliwościowo 2. Zaproponowane konstrukcje anten rekonfigurowanych do zastosowań systemów lokalizacji wewnątrz budynków 3. Wykonanie symulacji elektromagnetycznych i wybór docelowej/docelowych konstrukcji anten do realizacji 4. Realizacja wybranych konstrukcji 5. Wykonanie pomiarów i testów oraz stworzenie dokumentacji końcowej
Zródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. C. A. Balanis, "Antenna Theory: Analysis and Design", 2. M. Z. A. A. Aziz et al., "Impedance modeling for a unit cell of the square loop frequency selective surface at 2.4 GHz," 2013 IEEE International Conference on RFID-Technologies and Applications (RFID-TA), Johor Bahru, 2013, pp. 1-5. 3. M. M. Leingthone and N. Hakem, "A reconfigurable beam switching antenna using active cylindrical fss structure," 2017 IEEE International Symposium on Antennas and Propagation & USNC/URSI National Radio Science Meeting, San Diego, CA, 2017, pp. 2339-2340.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.

6.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Poprawianie niezawodności i bezpieczeństwa komunikacji bezprzewodowej z wykorzystaniem anteny ESPAR
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Improvement of reliability and security of wireless communication using ESPAR antenna
Opiekun pracy	dr inż. Łukasz Kulas
Konsultant pracy	mgr inż. Mateusz Groth
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie metod poprawiania niezawodności i bezpieczeństwa komunikacji bezprzewodowej w środowiskach, w których mogą wystąpić silne zakłócenia radiowe pochodzące od innych systemów lub ataki radiowe typu jamming, przy wykorzystaniu anteny ESPAR posiadającej możliwość elektronicznej rekonfiguracji charakterystyk promieniowania. Rezultatem pracy będzie jedno lub dwa urządzenia wbudowane wyposażone w wybrany transceiver radiowy (np. WiFi/ZigBee/BLE) oraz antenę ESPAR pozwalającą na elektroniczne przełączanie charakterystyk promieniowania. Docelowy system będzie pozwalał na uzyskanie znacznie bardziej niezawodnej komunikacji bezprzewodowej, np. w środowiskach przemysłowych działających w ramach koncepcji Przemysłu 4.0, oraz zapewni zwiększoną odporność na ataki radiowe typu jamming.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z algorytmami estymacji kierunku nadejścia odbieranych sygnałów, 2. Stworzenie architektury urządzenia wbudowanego i stworzenie prototypu, 3. Opracowanie i implementacja algorytmów pozwalających na poprawienie niezawodności i bezpieczeństwa komunikacji bezprzewodowej w opracowanym

	<p>systemie poprzez rekonfigurację anteny,</p> <ol style="list-style-type: none"> Opracowanie scenariuszy testowych i weryfikacja działania systemu, Stworzenie dokumentacji podsumowującej rezultaty testów oraz wytworzone oprogramowanie.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> Z. Chen, G. Gokeda , "Introduction to Direction-Of-Arrival Estimation", A. Ahmadi, M. Moradi, C. Cherifi, V. CHEUTET and Y. OUZRUT, "Wireless Connectivity of CPS for Smart Manufacturing: A Survey," 2018 12th International Conference on Software, Knowledge, Information Management & Applications (SKIMA), Phnom Penh, Cambodia, 2018, pp. 1-8. M. Tarkowski, M. Rzymowski, L. Kulas and K. Nyka, "Improved jamming resistance using electronically steerable parasitic antenna radiator," IEEE EUROCON 2017 -17th International Conference on Smart Technologies, Ohrid, 2017, pp. 496-500.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.

7.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Antena prętowa integrowalna z obudową standardu CubeSat
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Wire antenna integrable with CubeSat structure
Opiekun pracy	dr inż. Łukasz Kulas
Konsultant pracy	mgr inż. Luiza Leszkowska
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie anteny prętowej dla nanosatelitów typu CubeSat, pracującej w pasmie UHF/VHF, która mogłaby zostać wykorzystana w realizacji podsystemów telemetrycznych, śledzących oraz sterujących. Antena ma strukturę zintegrowaną z obudową (szkieletem) pojedynczego modułu 1U (10 cm x 10 cm x 10 cm) standardu CubeSat (lub jego wielokrotności (np. 3U lub 6U), co zapewnia kompaktowość całej struktury nanosatelity oraz pozwala na uniknięcie konieczności konstruowania systemu rozwijania struktury anteny, która zazwyczaj zajmuje dużą przestrzeń użyteczną w satelicie oraz jest przyczyną usterek. Praca obejmuje rozpoznanie literaturowe w zakresie anten stosowanych w podsystemach telemetrycznych nanosatelitów, propozycję konstrukcji anten mogących być zintegrowanymi z obudową, projekt i realizację prototypowej anteny (wraz ze szkieletem CubeSat) oraz pomiary całej struktury CubeSat ze zintegrowaną anteną (charakterystyki 3D promieniowania) w komorze bezchowej.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> Wykonanie przeglądu literatury w zakresie anten do podsystemów telemetrycznych, śledzących oraz sterujących w nanosatelicie CubeSat Zapoznanie się z wymaganiami dotyczącymi konstrukcji standardu CubeSat Analiza obudowy modułu nanosatelity typu CubeSat z wykorzystaniem Teorii Modów Charakterystycznych Zaproponowanie konstrukcji elementu promieniującego anteny lub układu anten wraz z układem zasilania Realizacja wybranej konstrukcji Wykonanie pomiarów i testów oraz stworzenie dokumentacji końcowej
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> C. A. Balanis, "Antenna Theory: Analysis and Design", A. Narbudowicz, S. Chalermwisutkul, P. J. Soh, M. F. Jamlos, M. J. Ammann "Compact UHF Antenna Utilizing CubeSat's Characteristic Modes," European Conference on Antennas and Propagation, Kraków, 2019 Y. Rahmat-Samii, V. Manohar, and J. M. Kovitz, "For satellites, think small, dream big," IEEE Antennas Propag. Mag., vol. 59, no. 2, pp. 22–30, Apr. 2017
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.

8.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	System radarowy wykorzystujący antenę rekonfigurowalną elektronicznie
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Radar system based on electronically reconfigurable antenna
Opiekun pracy	dr inż. Łukasz Kulas
Konsultant pracy	mgr inż. Mateusz Rzymowski

Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie i wytworzenie systemu radarowego pozwalającego na wyznaczenie kierunku, na jakim znajduje się wykryty obiekt i odległości od tego obiektu. System wykorzystywać będzie antenę rekonfigurowalną, które będzie pozwalała na kształtowanie charakterystyki promieniowania. Docelowe urządzenie będzie autonomicznym jednowęzłowym systemem radarowym udostępniającym dane o pozycji, na jakich znajdują się wykryte objekty.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z algorytmami wykorzystywanymi w technice radarowej pozwalającymi na określenie odległości od obiektu oraz kierunku, na jakim znajduje się wykryty obiekt, 2. Zapoznanie się z konstrukcjami anten rekonfigurowalnych wykorzystujących elektronicznie sterowane elementy pasywne umieszczone wokół anteny, 3. Stworzenie architektury i integracja systemu radarowego, 4. Opracowanie i implementacja algorytmów pozwalających na jednoczesne określenie kierunku, na jakim znajduje się wykryty obiekt i odległości od obiektu wykorzystując możliwość elektronicznego kształtowania charakterystyki promieniowania anteny, 5. Opracowanie scenariuszy testowych i weryfikacja działania systemu, 6. Stworzenie dokumentacji podsumowującej rezultaty testów oraz wytworzone oprogramowanie.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. A. Richards, "Fundamentals of Radar Signal Processing", 2. L. Kulas, "Simple 2-D Direction-of-Arrival Estimation Using an ESPAR Antenna," IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, vol. 16, pp. 2513-2516, 2017, 3. S. Sheel and J. C. Coetzee, "Electronically-reconfigurable horizontally polarized wide-band planar antenna," 2015 International Symposium on Antennas and Propagation (ISAP), Hobart, TAS, 2015, pp. 1-4.
Liczba wykonawców	1 –Kacper Zubiel
Uwagi	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.

9.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	System wyznaczania kierunku nadejścia sygnału w pasmie fal milimetrowych dla przemysłowych zastosowań 5G
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	DoA estimation system for millimeter-wave industrial 5G applications
Opiekun pracy	dr inż. Łukasz Kulas
Konsultant pracy	mgr inż. Mateusz Rzymowski
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie systemu pozwalającego na wyznaczenie kierunku nadejścia sygnału radiowego pochodzącego od urządzeń radiowych pracujących w pasmie fal milimetrowych, który będzie mógł być wykorzystany w zastosowaniach Przemysłu 4.0 opartych na technologiach 5G. System będzie składał się z modułów do komunikacji w zakresie fal milimetrowych (wraz z anteną), układu ustalania pozycji anteny oraz urządzenia wbudowanego z zaimplementowanymi na nim algorytmami przetwarzania sygnałów radiowych. W efekcie system powinien, na podstawie zaproponowanego schematu działania i algorytmów estymacji kierunku nadejścia sygnału, wyznaczyć kierunek nadejścia sygnału radiowego pochodzącego od urządzeń pracujących w wybranym pasmie częstotliwości.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się ze standardami transmisji w zakresie fal milimetrowych, 2. Opracowanie architektury systemu wbudowanego i dobór odpowiednich komponentów, 3. Integracja i uruchomienie systemu wbudowanego, 4. Opracowanie oprogramowania wbudowanego, 5. Opracowanie i implementacja wybranych algorytmów określenie kierunku nadejścia sygnału radiowego 6. Przeprowadzenie niezbędnych testów oraz stworzenie dokumentacji końcowej.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. C. A. Balanis, "Antenna Theory: Analysis and Design", 2. L. Kulas, "Simple 2-D Direction-of-Arrival Estimation Using an ESPAR Antenna," IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, vol. 16, pp. 2513-2516, 2017, 3. Q. C. Li, H. Niu, A. T. Papathanassiou, and G. Wu, "5G network capacity: Key elements and technologies," IEEE Veh. Technol. Mag., vol. 9, no. 1, pp. 71–78, Mar. 2014.
Liczba wykonawców	1 –Tristan Wójcik
Uwagi	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.

10.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Automatyczna klasyfikacja cyfrowych sygnałów radiowych do zwiększenia odporności systemów bezprzewodowych na ataki radiowe.
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Automatic signal classification for improved resistance of wireless systems against jamming.
Opiekun pracy	dr inż. Krzysztof Nyka
Konsultant pracy	inż. Marcin Borawski
Cel pracy	Celem pracy jest implementacja mechanizmu bezpieczeństwa sieci bezprzewodowej bazującego na algorytmach automatycznej klasyfikacji modulacji cyfrowej. Projekt zakłada realizację odbiornika programowalnego (SDR) monitorującego widmo, z funkcją klasyfikacji sygnałów cyfrowych, zarówno pożądaných, jak i zakłócających. Informacja dotycząca sklasyfikowanego sygnału może zostać wykorzystana do identyfikacji ataków radiowych w formie celowego zakłócania transmisji (jamming) w celu zwiększenia ochrony łączności uprawnionych stron komunikacji. Rozwiązanie wykonane zostanie na bazie systemu radia programowalnego NI USRP 2992 sterowanego w środowisku LabView. Same algorytmy klasyfikacji sygnałów mogą być implementowane w dodatkowym środowisku, które można połączyć z LabView (Matlab, Python, itp.). Ponieważ rozwiązanie będzie tworzone w technologii SDR, głównym celem pracy będzie odpowiednie zaimplementowanie bloków cyfrowych realizujących funkcje przetwarzania sygnałów w pasmie podstawowym. Przykładowym zastosowaniem może być prototypowy system komunikacji sensorów na pokładzie samolotu opracowywany we współpracy z AIRBUS.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z istniejącymi rodzajami modulacji, 2. Zapoznanie się z modelami matematycznymi sygnałów na potrzeby klasyfikacji, 3. Zapoznanie się z różnymi rodzajami klasyfikatorów, 4. Zapoznanie się z pracą w środowisku LabView i systemem radia programowalnego NI USRP 2992, 5. Implementacja odbiornika z wybranymi klasyfikatorami, 6. Implementacja mechanizmu bezpieczeństwa, 7. Wykonanie pomiarów i testów oraz stworzenie dokumentacji końcowej
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zhu, Zhechen, and Asoke K. Nandi. Automatic modulation classification: principles, algorithms and applications. John Wiley & Sons, 2014. 2. A. Hazza, M. Shoaib, S. A. Alshebeili and A. Fahad, "An overview of feature-based methods for digital modulation classification," 2013 1st International Conference on Communications, Signal Processing, and their Applications (ICCSPA), Sharjah, 2013, pp. 1-6. 3. A. K. Nandi and E. E. Azzouz, "Algorithms for automatic modulation recognition of communication signals," in IEEE Trans. on Communications, vol. 46, no. 4, pp. 431-436, Apr 1998. 4. Chavali, V.G. and Da Silva, C.R.C.M. (2011) Maximum-likelihood classification of digital amplitude-phase modulated signals in flat fading non-gaussian channels. IEEE Trans. on Communications, 59 (8), 2051–2056.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.

11.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Anteny rekonfigurowalne na fale milimetrowe dla systemów 5G
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Reconfigurable millimeter wave antennas for 5G systems
Opiekun pracy	dr inż. Krzysztof Nyka
Konsultant pracy	inż. Kamil Trzebiatowski
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie projektów i realizacja prototypów anten rekonfigurowalnych na pasma fal milimetrych (mmW) dla systemów 5G w zakresie powyżej 20GHz. Przy wyborze rozwiązań szczegółowych należy rozważyć rekonfigurowalność anten w zakresie zmian charakterystyk kierunkowych i polaryzacji, oraz opcjonalnie przestrajania w paśmie częstotliwości. W części praktycznej pracy konieczne będzie opracowanie i przetestowanie procedur pomiarowych w komorze bezdechowej na fale milimetrowe oraz technologii wytwarzania
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z dostępnymi wymaganiami dla systemów 5G pracujących w

	zakresach częstotliwości powyżej 20GHz 2. Wykonanie przeglądu literatury w zakresie anten na fale milimetrowe 3. Przegląd znanych rozwiązań dotyczących przełączania charakterystyk anten 4. Wykonanie symulacji elektromagnetycznych i wybranie docelowych konstrukcji anten do realizacji 5. Realizacja wybranych konstrukcji 6. Wykonanie pomiarów i testów oraz stworzenie dokumentacji końcowej
Źródła	1. C. A. Balanis, "Antenna Theory: Analysis and Design", 2. M. E. Shorbagy, R. M. Shubair, M. I. AlHajri and N. K. Mallat, "On the design of millimetre-wave antennas for 5G," 2016 16th Mediterranean Microwave Symposium (MMS), Abu Dhabi, 2016, pp. 1-4. 3. J. Hirokawa, "Millimeter-wave antenna technologies for 5G mobile communication systems," 2016 IEEE International Workshop on Electromagnetics: Applications and Student Innovation Competition (iWEM), Nanjing, 2016, pp. 1-3.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.

12.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Antena typu reflectarray na pasma fal milimetrowych do nanosatelitów typu CubeSat
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Millimeter wave reflectarray antenna for CubeSat nanosatellites
Opiekun pracy	dr inż. Krzysztof Nyka
Konsultant pracy	mgr inż. Luiza Leszkowska
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie projektu i realizacja prototypu anteny kierunkowej o dużym zysku z płaskim reflektorem typu reflectarray dla nanosatelitów CubeSat 3- lub 6-modułowych (3U lub 6U). Reflektor anteny zawiera mozaikę odpowiednio skonfigurowanych łatek odbijających tworzących wirtualny reflektor paraboliczny. Przy wyborze częstotliwości pracy należy rozważyć pasma fal milimetrowych pasma od Ka do W, kierując się najnowszymi trendami w systemach komunikacji dla nanosatelitów. Temat obejmuje też projekt promiennika oraz opracowanie koncepcji systemu rozkładania anteny.
Zadania do wykonania	1. Wykonanie przeglądu literatury w zakresie anten typu reflectarray 2. Przegląd znanych rozwiązań antena dla nanosatelitów przydatnych w zakresach fal milimetrowych 3. Opracowanie koncepcji projektu anteny wraz z systemem integracji z obudową nanosatelity i rozkładaniem anteny 4. Wykonanie symulacji elektromagnetycznych projektów wstępnych i opracowanie projektu docelowego anteny 5. Realizacja anteny 6. Wykonanie pomiarów i testów oraz stworzenie dokumentacji końcowej
Źródła	1. C. A. Balanis, "Antenna Theory: Analysis and Design", 2. P. Nayeri, F. Yang, A. Z. Elsherbeni, Reflectarray Antennas: Theory, Designs, and Applications, Wiley & Sons, 2018 3. F. Yang, "Progress in reflectarray antenna research: From enhanced frequency features to advanced radiation capabilities," 2013 7th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP), 2013, pp. 2484-2487 4. R. E. Hodges, D. J. Hoppe, M. J. Radway and N. E. Chahat, "Novel deployable reflectarray antennas for CubeSat communications," 2015 IEEE MTT-S International Microwave Symposium, 2015, pp. 1-4.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.

13.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Anteny na fale milimetrowe dla energooszczędnych sensorów do zastosowań w rolnictwie precyzyjnym
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Millimeter wave antennas for energy efficient sensors in precision farming
Opiekun pracy	dr inż. Krzysztof Nyka
Konsultant pracy	mgr inż. Mateusz Rzymowski
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie projektów i realizacja wybranych konstrukcji anten i systemów antenowych dla radiowych sensorów pasywnych lub energooszczędnych sensorów

	aktywnych i półaktywnych pracujących w pasmach fal milimetrowych, przeznaczonych do monitorowania upraw i hodowli w rolnictwie precyzyjnym. Inspiracją mogą być rozwiązania stosowane w znanych systemach RFID. Należy rozważyć konstrukcje zwiększające kierunkowość rozpraszania lub emisji fali elektromagnetycznej w stronę nadajnika, które pozwolą na poprawę zasięgu odczytu sensorów pasywnych i półaktywnych lub energooszczędnych sensorów aktywnych. Przykładowym rozwiązaniem może być stały lub przełączany odbijający antenowy szyk „retro directive” typu Van Atta.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z dostępnymi wymaganiami dla systemów sensorowych pracujących w zakresach częstotliwości powyżej 20GHz 2. Przegląd scenariuszy zastosowań sensorów radiowych w rolnictwie precyzyjnym 3. Wykonanie przeglądu literatury w zakresie anten na fale milimetrowe dla sensorów aktywnych i pasywnych 4. Wykonanie symulacji elektromagnetycznych i wybranie docelowej/docelowych konstrukcji anten/sensorów do realizacji 5. Realizacja wybranych konstrukcji 6. Wykonanie pomiarów i testów oraz stworzenie dokumentacji końcowej
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. C. A. Balanis, "Antenna Theory: Analysis and Design", 2. J. Hirokawa, "Millimeter-wave antenna technologies for 5G mobile communication systems," 2016 IEEE International Workshop on Electromagnetics: Applications and Student Innovation Competition (IWEM), Nanjing, 2016, pp. 1-3. 3. J. G. D. Hester and M. M. Tentzeris, "A mm-wave ultra-long-range energy-autonomous printed RFID-enabled van-atta wireless sensor: At the crossroads of 5G and IoT," 2017 IEEE MTT-S International Microwave Symposium (IMS), Honolulu, HI, 2017, pp. 1557-1560.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.

14.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Zastosowanie modulacji kierunkowej do zwiększania bezpieczeństwa komunikacji V2X dla pojazdów autonomicznych
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Directional modulation for improving security of V2X communication for autonomous vehicles.
Opiekun pracy	dr inż. Krzysztof Nyka
Konsultant pracy	inż. Marcin Borawski
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie algorytmów modulacji kierunkowej (directional modulation, DM) oraz przygotowanie platformy do ich rozwijania i testowania w oparciu o specjalnie w tym celu przygotowaną antenę, moduły radia programowalnego (SDR) USRP oraz środowisko LabVIEW. Modulacja kierunkowa polega na celowej selektywnej deformacji modulacji cyfrowej dla kierunków transmisji innych niż zamierzony. Główny nacisk zostanie położony na implementację algorytmów zwiększających odporność komunikacji pojazdów autonomicznych w konfiguracji V2X (pojazd z innymi pojazdami lub infrastrukturą) na podsłuchiwanie.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd technik modulacji kierunkowej (DM) 2. Wybór istniejących i opracowanie nowych algorytmów modulacji kierunkowej pod kątem zwiększenia prywatności danych w łączności radiowej w zakresach stosowanych w systemach V2X, np 802.11p na 5.9GHz 3. Zapoznanie się ze środowiskiem LabVIEW oraz platformami radia programowalnego SDR typu USRP 4. Opracowanie i implementacja algorytmów DM 5. Opracowanie prostej konstrukcji anteny z w postaci prostego elektronicznie sterowanego szyku promienników na potrzeby modulacji kierunkowej 6. Pomiary zrealizowanych systemów łączności z modulacją kierunkową
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. P. Daly and J. T. Bernhard, "Directional Modulation Technique for Phased Arrays," in IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol. 57, no. 9, pp. 2633-2640, Sept. 2009. 2. A. Narbudowicz; M. Ammann; D. Heberling, "Directional Modulation for Compact Devices," in IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, vol. PP, no.99, pp.1-1, 2017 3. M. Rzymowski, K. Nyka and Ł. Kulas, "Enhanced switched parasitic antenna with switched active monopoles for indoor positioning systems," 2014 20th International Conference on Microwaves, Radar and Wireless Communications (MIKON), Gdansk,

	2014, pp. 1-4. 4. Dokumentacja modułu NI USRP-2922 5. Dokumentacja i kursy do LabVIEW
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.

15.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Oscylator oparty na rezonatorze dielektrycznym na bardzo wysokie częstotliwości.
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Very high frequency oscillator based on dielectric resonator.
Opiekun pracy	Dr Inż. Krzysztof Nyka
Konsultant pracy	Mgr inż. Przemysław Kant (SpaceForest)
Cel pracy	Celem pracy jest zaprojektowanie oscylatora opartego na rezonatorze dielektrycznym i komercyjnych komponentach dyskretnych, który będzie w stanie generować sygnały wysokoczęstotliwościowe (preferowane częstotliwości – 20+ GHz) o niskich wartościach szumów fazowych.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z zagadnieniem generacji sygnałów wysokoczęstotliwościowych z wykorzystaniem rezonatorów dielektrycznych, 2. Zaprojektowanie i uruchomienie układu oscylatora z wykorzystaniem rezonatora dielektrycznego na ok. 10 GHz, 3. Zaprojektowanie i uruchomienie układu oscylatora w układzie Push-Push opartego na rezonatorze dielektrycznym w celu generacji sygnału wysokiej częstotliwości, 4. Podjęcie próby synchronizacji oscylatora z oscylatorem referencyjnym z użyciem istniejących układów i komponentów firmy SpaceForest, 5. Dokumentacja wykonanych prac.
Źródła	<p>[1] A.M. Pavio, <i>A 20 - 40-GHz Push - Push Dielectric Resonator Oscillator</i>, IEEE TMTT, 1985</p> <p>[2] A.Grebennikov, <i>RF and Microwave Transistor Oscillator Design</i>, Willey, 2007</p> <p>[3] wewnętrzna dokumentacja SpaceForest</p>
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Niezbędna znajomość zagadnień związanymi z układami nieliniowymi wysokich częstotliwości. Temat zaproponowany [przez firmę SpaceForest.

16.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Wielozakresowa zintegrowana antena na pasma GSM 2G i LTE-M do urządzenia IoT
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Multiband integrated antenna for GSM-2G and LTE-M bands for IoT device
Opiekun pracy	Prof. dr hab. inż. Włodzimierz Zieniutycz
Konsultant pracy	Mgr inż. Robert Stefański (WiRan)
Cel pracy	Zadaniem pracy jest zaprojektowanie, pomiar i optymalizacja anteny zintegrowanej z istniejącym komercyjnym urządzeniem IoT (czterowarstwowa płytką drukowaną w obudowie z tworzywa sztucznego). Pasma pracy anteny to 790-960MHz i 1710-1880MHz. Wymagana znajomość narzędzi numerycznych do obliczeń pełnofalowych (CEM) oraz technik pomiarów anten.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd istniejących rozwiązań antenowych 2. Zapoznanie się z technologią wykonania 3. Projekt anteny w środowisku numerycznym (CEM) 4. Projekt techniczny anteny (CAD) 5. Pomiar anteny (S parametry i charakterystyka promieniowania, opcjonalnie SAR) 6. Iteracyjna optymalizacja
Źródła	<p>[1] www.sezo.pl</p> <p>[2] Kin-Lu Wong "Planar antennas for wireless communications", 2003</p> <p>[3] Constantine A. Balanis "Modern Antenna Handbook", 2011</p>
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Temat zaproponowany przez firmę WiRan. Atutem będzie doświadczenie w pracy z następującymi narzędziami: Momentum, Sonnet, FEKO, CST Microwave Studio, AutoCAD, Eagle, Fusion 360. W perspektywie możliwość zatrudnienia w firmie WiRan.

17.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Szyk liniowy 2x1 planarnych monopoli szczelinowych
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Linear array 2x1 of planar slot monopoles
Opiekun pracy	Prof. dr hab. inż. Włodzimierz Zieniutycz
Konsultant pracy	Prof. dr hab. inż. Włodzimierz Zieniutycz
Cel pracy	Opracowanie koncepcji zasilania, projekt, wykonanie i pomiary parametrów szyku 2x1 planarnych monopoli szczelinowych.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literaturowy 2. Opracowanie koncepcji zasilania asymetrycznego szyku dwóch monopoli szczelinowych – badania i optymalizacja 3. Projekt szyku 4. Pomiary parametrów zrealizowanego szyku.
Źródła	<p>[1] Constantine A. Balanis "Modern Antenna Handbook", 2011</p> <p>[2] I. Stomian, K. Wincza, S. Gruszczyński „Series-Fed Microstrip Antenna Lattice With Switched Polarization Utilizing Butler Matrix”, IEEE Trans Antennas Propag.No 1 2014, str. 145-152</p> <p>[3] A. Rydlewska „Monopolowa antena szczelinowa dla technologii UWB” Praca dyplomowa , Politechnika Gdańska, 2011</p>
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Praca realizowana w środowisku obliczeniowym ADS MOMENTUM

18.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Wzmacniacz mocy na pasmo C w oparciu o element aktywny w technologii GaN
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	GaN technology high power amplifier for C-band
Opiekun pracy	dr inż. Krzysztof Nyka
Konsultant pracy	Rafał Matuszewski (PIT-RADWAR S.A.
Cel pracy	Opracowanie i realizacja układu wzmacniacza mocy z wykorzystaniem elementu aktywnego w technologii GaN na pasmo C dla typowych sygnałów radiolokacyjnych charakteryzującego się średnią mocą dysponowaną w impulsie powyżej 50 W.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd rozwiązań układowych wzmacniaczy mocy, wykorzystywanych elementów oraz sposobów odprowadzania ciepła. 2. Wybór elementu aktywnego jako tranzystora dyskretnego lub układu MMIC 3. Modelowanie parametrów wzmacniacza mocy z wykorzystaniem komercyjnie dostępnych modeli w środowisku ADS. 4. Optymalizacja pasywnych elementów układu oraz konstrukcji mechanicznej poprzez analizy EMC w środowisku CST/ADS. 5. Optymalizacja konstrukcji mechanicznej pod kątem odprowadzania ciepła poprzez analizy w środowisku ANSYS. 6. Realizacja układu wzmacniacza oraz pomiary
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Jeong, D. Jang and I. Yom, "A 40 W AlGaIn/GaN MMIC high power amplifier for C-band radar applications," 2014 44th European Microwave Conference, Rome, 2014 2. https://www.qorvo.com 3. https://www.integratech.com
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Temat zarezerwowany